

信息加工视域下高中数学重难点突破 ——以“函数的单调性”为例

张轩铭*, 魏苏锋, 何金秀

南宁师范大学数学与统计学院, 广西 南宁

收稿日期: 2026年5月19日; 录用日期: 2026年7月17日; 发布日期: 2026年7月28日

摘 要

函数的单调性是高中函数板块的核心内容, 既是教学重难点, 也是高考高频考点, 对学生逻辑推理、数形结合等数学思维培养具有关键作用。基于信息加工学习理论, 从信息接收、编码、存储、提取的认知过程出发, 针对学生学习单调性概念时存在的认知误区、思维断层等问题, 优化课堂教学环节与教学设计。构建指向重难点的教学路径, 引导学生完成概念的深度建构, 契合新高考命题导向下的素养育人要求, 为高中数学高效课堂教学提供实践参考。

关键词

信息加工理论, 九大教学事件, 重难点突破, 教学设计, 函数的单调性

Breaking through the Key and Difficult Points of High School Mathematics from the Perspective of Information Processing —A Case Study of “The Monotonicity of Functions”

Xuanming Zhang*, Sufeng Wei, Jinxiu He

School of Mathematics and Statistics, Nanning Normal University, Nanning Guangxi

Received: May 19, 2026; accepted: July 17, 2026; published: July 28, 2026

Abstract

Function monotonicity constitutes the core content of the high school function curriculum, serving as both a key teaching challenge and a frequent examination focus on the National College Entrance

*通讯作者。

文章引用: 张轩铭, 魏苏锋, 何金秀. 信息加工视域下高中数学重难点突破[J]. 创新教育研究, 2026, 14(7): 553-561.
DOI: 10.12677/ces.2026.147548

Examination (Gaokao). It plays a pivotal role in cultivating students' mathematical thinking skills, including logical reasoning and the integration of numerical and graphical approaches. Grounded in information processing learning theory and examining the cognitive process encompassing information reception, encoding, storage, and retrieval, this study addresses common misconceptions and conceptual gaps students encounter when learning about monotonicity by optimizing classroom instruction and instructional design. A teaching pathway focused on critical concepts is developed to guide students toward deep conceptual understanding, aligning with the competency-oriented educational objectives of the new Gaokao framework and providing practical guidance for effective high school mathematics instruction.

Keywords

Information Processing Theory, Nine Major Teaching Events, Breakthrough in Key and Difficult Points, Instructional Design, Monotonicity of Functions

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 文献综述

近年来, 诸多学者围绕加涅信息加工理论与高中函数单调性教学展开相关研究。刘海涛立足信息加工理论优化数学课堂设计, 提出注意激活、知识组块、多重编码四项教学策略, 证实依托认知规律设计课堂可有效改善学生知识留存效果[1]。熊万红以几何概念课为载体搭建信息加工导向教学设计, 验证该理论能够打通直观具象到数学符号的认知壁垒, 优化概念生成教学路径[2]。刘辉将九大教学事件融入数学问题式教学, 通过对照准实验发现系统化教学流程可改善课堂结构、提升学生数学学习成效与思维水平[3]。赵昕围绕高中生函数单调性认知现状开展实证调研, 发现学生普遍具备图像直观认知, 但难以自主完成自然语言向严谨符号定义的转化, “任意性”理解是本节核心认知难点[4]。

现有研究证实信息加工理论能够优化高中数学概念课堂设计, 同时梳理出高中生学习抽象数学概念时普遍存在的认知障碍。不过现有教学设计大多停留在理论框架应用层面, 缺少针对性错例引导、素养评价设计以及教学实践数据佐证, 具备进一步研究的空间。

2. 加涅信息加工理论模型

高中数学函数单调性的教学中, 学生易因概念抽象、逻辑链条复杂形成认知障碍。依托加涅信息加工理论, 以九大教学事件为框架开展教学设计, 既能精准匹配学生认知规律、突破重难点, 又能引导学生经历完整认知过程, 深化概念理解、落实数学思维与核心素养, 提升教学实效。

加涅的信息加工理论模型以人类学习的内部心理过程为核心, 将学习类比为计算机的信息处理流程, 把学习过程划分为信息的接收、加工、存储、提取与应用五个关键阶段, 对应学习者的内部心理机制(如图 1)。

感觉登记是学习者通过视觉、听觉等感官接收外界刺激信息, 该阶段信息停留时间极短(毫秒级), 若未被注意则会迅速消失, 相当于信息加工的“入口”。短时记忆是被注意到的信息进入短时记忆, 其容量有限(约 7 ± 2 个信息单位), 信息停留时间较短(数秒到一分钟), 需通过复述等策略才能转入下一阶段。长时记忆是经过深度加工(如理解、编码、关联已有知识)的信息会存入长时记忆, 其容量无限且信息可长期存储, 是知识保持的核心环节。

信息提取是当需要运用知识时, 长时记忆中的信息被检索并提取到短时记忆中, 为后续的问题解决、

技能操作等提供支持。反应生成与反馈是将提取的信息指导学习者产生外显行为反应，同时外界的反馈信息会反作用于整个信息加工流程，帮助学习者调整认知策略、巩固知识。该模型的核心逻辑是学习是一个主动的信息加工过程，强调学习者的内部心理活动与外部教学刺激的相互作用，也为加涅九大教学事件的设计提供了直接的理论依据。

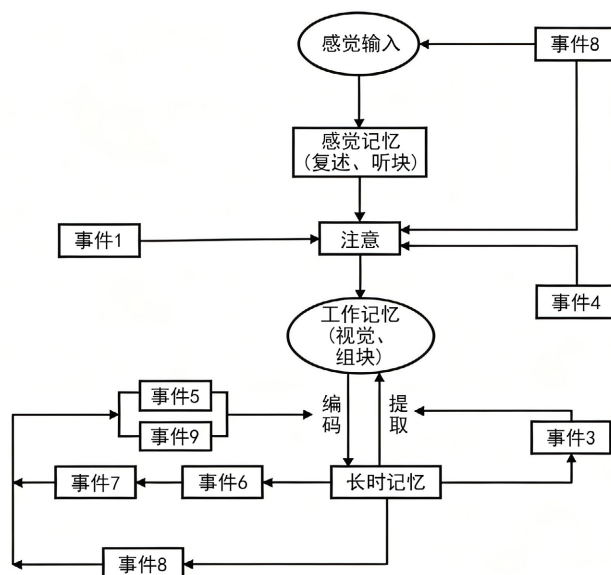


Figure 1. Coupling diagram between Gagne's Information Processing Theory and the nine major teaching events
图 1. 加涅信息加工理论与九大教学事件耦合图

3. 加涅九大教学事件

加涅九大教学事件是基于信息加工学习理论提出的系统性教学流程，按学习者内部心理过程排序，核心是通过外部教学环节匹配内部学习阶段，实现知识的有效获取、保持与迁移(如图 2) [5]。

事件 1 引起注意：是教学的“第一事件”，其核心是通过强刺激、真问题、近经验激活学生的选择性注意，将学生的心理活动快速聚焦到学习对象上，为新知学习建立感知基础与探究动机。

事件 2 告知学习者目标：本质是引发学生的学习预期，让学生明确“学完之后能做什么”，形成稳定的学习定向。加涅强调目标要清晰但不剧透，要突出学科魅力与探究价值，避免仅指向解题与应试。

事件 3 激活先前知识：影响学习最重要的因素是学习者已经知道什么。核心是把长时记忆中的旧知提取到工作记忆，为新知搭建“脚手架”，实现知识的同化与顺应。

事件 4 呈现刺激材料：即向学生提供具有区别性特征的学习信息，引发学生的选择性知觉，让学生对核心概念、规律、图像、公式形成清晰表象。材料呈现要有序、分层、可观察、可对比，推动学生从感性走向理性。

事件 5 提供学习指导：是教师的核心任务，即促进新知以有意义的方式进入长时记忆。指导的多少不取决于“讲授多还是探究多”，而取决于学生的经验、学习时间与教学目标。学生遇阻且无法自主解决时，就是教师指导介入之时。

事件 6 引发行为表现：学习是否真正发生，不能只听学生说“听懂了”，而要看可观察、可测量的行为表现。本事件是通过问题、练习、作图、表述、实验等方式，让学生把习得的知识“外显出来”。

事件 7 提供反馈：是对学生行为表现的信息性回应，目的为告诉学生对在哪里、错在哪里、如何改进。有效反馈不是简单地打对号与错号，而是精加工、再教学、理思路，帮助学生修正认知结构。

事件 8 评估行为表现：是对学习结果的正式评价，目的是检验学习目标达成度。测量应多元化，包括课堂提问、板演、作图、实验操作、纸笔测验等，试题应贴近学习过程、突出思维、淡化花哨情境。

事件 9 增强记忆与促进迁移：是加涅教学事件的最终目标，让知识长期保持，并能在新情境、新问题中灵活运用。迁移不是等到最后才发生，而是贯穿所有事件。重点是变式练习、结构化整理、跨情境应用，推动知识泛化与能力生成。

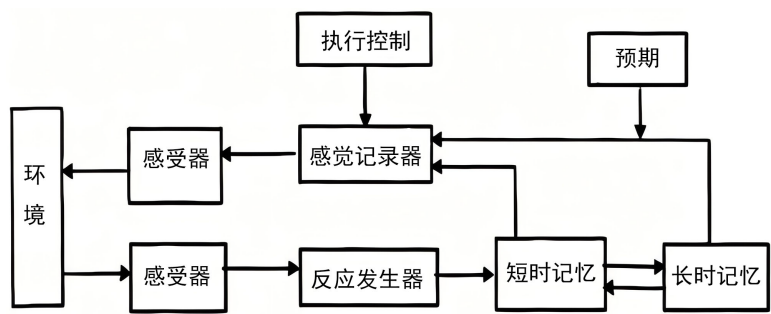


Figure 2. Flowchart of information processing during Gagne's learning process
图 2. 加涅学习过程信息加工流程图

4. 在“函数单调性”中的应用

4.1. 教材及学情分析

本节选自人教 A 版高中数学必修 1 第三章第二节，位于“函数的概念及其表示”之后，是对函数本质属性的深度探究。既承接了初中函数的直观认知(如一次函数、二次函数的图像特征)，又为后续指数函数、对数函数、三角函数等具体函数的性质研究提供通用方法，同时也是导数研究函数单调性的铺垫，在函数知识体系中起到桥梁与框架的作用。

学生已基本掌握函数的概念与表示、区间等前置知识，且具备初中阶段一次函数、二次函数的直观认知基础，能够通过图像观察函数的升降趋势，初步形成数形结合的思维意识。学生已熟悉从具体实例抽象数学概念的学习方法，掌握作差、因式分解等基础代数运算技能，为单调性的定义学习与证明奠定了能力基础。

4.2. 教学重、难点

重点：从直观图像抽象出单调性的定义，掌握定义法与图像法判定单调性的方法。

难点：增(减)函数的定义，利用增(减)函数的定义判断函数的单调性。

4.3. 教学目标

针对四个核心素养设置评价任务和观测点，实现“目标 - 教学 - 评价”一致性。

1、数学抽象：能从函数图像的升降趋势中抽象出单调性的符号定义，准确使用“ $\forall x_1, x_2 \in D$ ”等严谨表述，形成规范的概念表征。

评价任务：让学生用自己的语言复述增函数定义，并转化为符号语言。

观测点：能否准确使用“任意”“区间”等关键词，能否完成图像语言→文字语言→符号语言的转化。

2、逻辑推理：掌握单调性定义证明的五步流程，能清晰、完整、严谨地完成推理，理解“任意性”的逻辑必要性。

评价任务：用定义法证明函数单调性，并说明每一步依据。

观测点：推理是否完整、是否强调“任意取值”、是否避免特殊值替代、步骤是否严谨。

3、直观想象：能借助函数图像解释单调性的几何意义，识别单调区间，区分局部性质与整体性质，建立数形对应关系。

评价任务：根据图像写出单调区间，判断区间合并是否正确。

观测点：能否正确识别局部性质，能否区分“在每个区间单调”与“在定义域单调”。

4、数学运算：能在定义证明中正确进行作差、变形、因式分解、配方、定号等运算，保证推理的准确性。

评价任务：作差变形、因式分解、配方、通分等步骤规范度与正确率。

观测点：变形是否彻底、符号判断是否准确、运算是否无误。

最后，为发展学生的高阶思维，本节课设计概念辨析、反例构造、含参探究、奇偶性与单调性综合四类开放性问题，引导学生开展说理、论证、归纳与迁移，突破机械解题，落实数学抽象、逻辑推理、直观想象核心素养。

1、请判断“若函数在某区间内有无数组 $x_1 < x_2$ 满足 $f(x_1) < f(x_2)$ ，则函数单调递增”是否正确，并结合反例与定义说明理由。

2、构造一个在两段区间上分别单调，但在整个定义域上不单调的函数，用图像与定义解释原因。

3、探究函数 $f(x) = x + \frac{a}{x} (a > 0)$ 的单调区间，并说明参数 a 对单调性的影响。

4、若奇函数在 $(0, +\infty)$ 上单调递增，判断它在 $(-\infty, 0)$ 上的单调性并证明。

4.4. 教学过程

(1) 新课引入

教师活动：课前通过多媒体动态向学生展示一次函数 $y=x$ 、二次函数 $y=x^2$ 、反比例函数 $y=\frac{1}{x}$ 图像绘制过程，定格后引导学生观察三个函数的图像，并说出它们的变化趋势有什么不同？如何用数学语言精确描述？同时结合生活实例提问：我们在分析气温随时间的变化、商品销量随价格的波动时，本质上都是在研究函数的什么规律？通过视觉冲击与生活联结，快速吸引学生注意力，引发认知冲突与探究兴趣。

学生活动：观察动态图像，结合初中所学知识，用生活化语言描述函数图像“上升”“下降”的特征，主动分享生活中类似的变化规律实例，积极参与课堂互动，对“如何用数学语言精准描述这些规律”产生好奇。

设计意图：该过程包含的信息加工流程如图 3 所示。通过事件 1、5、6 创设情景教学，引起学生从熟悉的函数图像过渡到新课。通过动态演示激活学生的视觉感知，结合生活实例搭建数学与现实的桥梁，有效唤起学生的学习动机与注意力，为后续新知学习奠定心理基础。同时在课堂之初向学生抛出问题，贯穿课堂始终，首尾呼应。

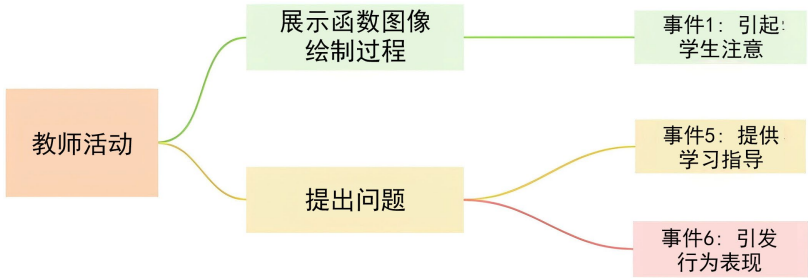


Figure 3. Event-related mind map for introducing the new lesson (part 1)
图 3. 新课引入中事件关联思维导图(一)

教师活动：用清晰、具体、可衡量的语言向学生明确本节课的学习目标。通过本节课的学习，大家需要达成三个目标。第一，准确理解函数单调性的定义，掌握其符号语言与几何意义。第二，熟练运用定义法判断、证明函数的单调性，掌握“取值－作差－变形－定号－结论”的证明步骤。第三，体会数形结合、分类讨论的数学思想，提升逻辑推理与数学抽象能力。同时说明本节课的学习流程与评价方式，让学生明确学习方向。

学生活动：认真聆听教师讲解，在笔记本上记录核心学习目标，结合自身学习基础，明确本节课的学习重点与努力方向，建立清晰的学习预期，主动调整学习状态以匹配学习任务。

教师活动：通过递进式提问引导学生回顾旧知：“首先，请同学们回忆，初中阶段我们是如何判断函数的增减性的？”“上一节课我们学习了函数的概念，函数的三要素是什么？区间的表示方法有哪些？”“我们之前学习过的作差法、因式分解等代数运算，在本节课中会有什么作用？”同时板书旧知核心要点，搭建新旧知识的联结桥梁，针对学生的薄弱点进行补充强化。

学生活动：回忆初中函数的直观性质、高中函数的概念与三要素、区间表示法等知识，积极回答教师提问，梳理旧知体系，将初中的直观认知与高中的符号语言建立初步关联，为新知学习做好知识铺垫。

设计意图：该过程包含的信息加工流程如图4所示。通过事件2、3、5、6告知学生本节课的学习目标并激活学生长时记忆中的已有知识，让学生清晰知晓本节课的学习任务与要求，增强学习的主动性与针对性，建立新旧知识的逻辑联结，为新知识的编码与吸收搭建认知脚手架，降低新知学习的认知难度。使后续学习活动围绕目标有序开展。

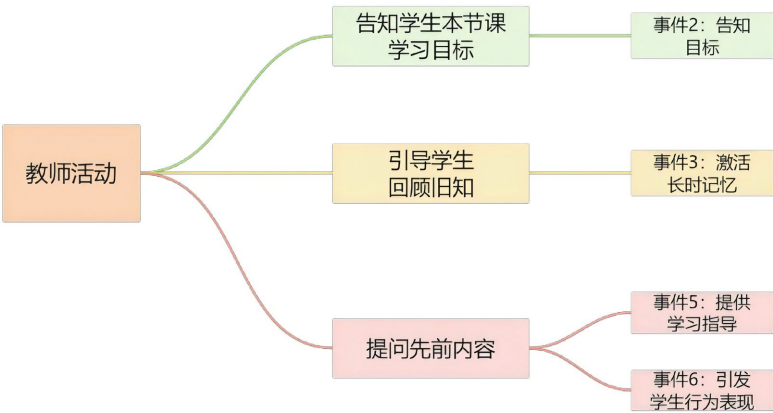


Figure 4. Event-related mind map used in introducing the new lesson (part 2)
图4. 新课引入中事件关联思维导图(二)

(2) 讲授新课

教师活动：遵循“直观－抽象－严谨”的认知顺序，依次呈现教学内容。首先，结合函数图像，用文字语言描述单调性的直观特征。其次，将文字语言转化为严谨的符号语言，板书单调性的严格定义，重点标注任意 $x_1, x_2 \in D$ 以及区间等核心关键词，最后，结合图像讲解定义的几何意义，明确单调性是函数的局部性质。同时通过正反例对比，如 $y = x^2$ 在 $(-\infty, 0)$ 与 $(0, +\infty)$ 上的单调性、 $y = \frac{1}{x}$ 在 $(-\infty, 0)$ 与 $(0, +\infty)$ 的单调性，帮助学生辨析概念本质。

学生活动：认真跟随教师思路，对照图像理解符号语言的含义，在笔记本上记录定义与核心要点，通过正反例对比深化对概念的理解，主动提出疑问，参与概念辨析，完成从直观感知到抽象定义的认识转化。

教师活动：针对学习重难点提供针对性指导，详细讲解单调性定义证明的“五步流程”，结合例题示范每一步的操作要点与注意事项，强调“任意性”的逻辑要求，纠正“用特殊值代替任意值”的常见错误。渗透数形结合思想，引导学生通过图像辅助理解性质，通过代数证明严谨化图像特征。针对学生的个性化问题进行一对一答疑，帮助学生突破认知障碍。

学生活动：认真聆听教师讲解，跟随教师思路完成例题推导，掌握证明步骤与方法，主动记录易错点与解题技巧，针对自身疑问向教师请教，在教师指导下修正认知偏差，完成知识的深度编码。

设计意图：该过程包含的信息加工流程如图5所示。通过事件4、5呈现出刺激材料并对学生提供学习指导，按照学生的认知规律有序呈现教学内容，突出知识的逻辑性与层次性，通过图像、符号、文字的多元呈现，帮助学生全面理解概念本质，促进学生对新知识的选择性知觉与初步编码。帮助学生梳理知识逻辑，掌握科学的学习方法与解题思路，突破概念理解与应用的难点，促进学生将新知识转化为长时记忆。

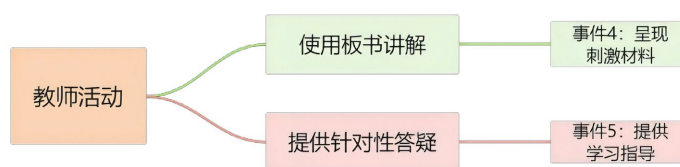


Figure 5. Illustrates a mind map that demonstrates event-related thinking during the teaching of a new lesson
图 5. 讲授新课中事件关联思维导图

在此环节，学生容易出现一些典型错误，如学生仅用“图像上升、下降”描述，无法转化为数学语言。把单调性当成函数整体性质，不理解“区间局部性”。写定义时漏掉定义域，或写成“ x 增大 y 增大”这种生活化语言。

教师可通过认知冲突刺激感觉登记，追问：“如果只看 $x=1$ 和 $x=2$ 能判断 $y=x_2$ 在 $\mathbf{R}$ 上递增吗？”促使学生发现特例不具备一般性。其次教师可用分段图像可视化呈现，帮助学生组块记忆，单调性是区间内的局部性质。最后，教师提供文字语言作为符号语言的转换支架，推动学生完成精准编码，形成规范表述。

(3) 练习巩固

教师活动：设计分层练习引发学生的行为表现。基础方面，给出 $y=3x+2$ 、 $y=x^2+1$ 等简单函数，让学生判断其单调性。提高方面，让学生用定义法证明 $y=x+\frac{1}{x}$ 在 $(1, +\infty)$ 上的单调性。同时邀请学生上台板演，巡视课堂观察学生的解题过程，及时捕捉学生的认知问题。

学生活动：独立完成分层练习，上台板演的学生规范书写解题步骤，其他学生认真完成练习，主动展示自己的解题思路与结果，通过练习外显自己的知识掌握情况，发现自身的知识漏洞。

教师活动：针对学生的练习与板演，及时、具体、针对性地提供反馈。首先，肯定学生的正确步骤与思路，强化正确认知。其次，针对学生出现的“忽略定义域”“作差变形不彻底”“用特殊值代替任意值”等常见错误，详细分析错误原因，给出修正建议。最后，对学生的进步给予鼓励，增强学生的学习信心。同时通过集体点评与个别辅导相结合的方式，让全体学生都能获得针对性反馈。

学生活动：认真聆听教师的反馈，对照教师点评修正自己的解题过程，记录错误原因与改进方法，主动向教师请教疑问，修正自身的认知偏差，强化正确的知识与方法。

教师活动：设计课堂小测全面评估学生的学习成果，测试内容包括简述函数单调性的定义，用定义法证明 $y=2x^2-1$ 在 $(0, +\infty)$ 上的单调性。同时通过课堂提问、小组互评等方式，全面评估学生的目标达

成情况，统计学生的错误率，为后续教学调整提供依据。

学生活动：认真完成课堂小测，参与小组互评，主动反思自己的学习情况，明确自身的知识薄弱点，针对性地进行查漏补缺。

教师活动：引导学生通过思维导图梳理本节课的知识体系，总结单调性定义、判定方法、易错点，强化知识的结构化记忆。设计变式练习，如含参数函数的单调性分析等促进知识的迁移应用。布置分层课后作业，基础作业巩固核心知识，拓展作业提升综合能力。

学生活动：主动梳理知识体系，完成变式练习与课后作业，深化对知识的理解与记忆，提升知识的迁移应用能力。

设计意图：该过程包含的信息加工流程如图 6 所示。通过事件 6、7、8、9，分层练习全面检测学生的知识掌握程度，让学生将内部认知转化为外显行为，便于教师精准把握学生的学习情况，并提供反馈帮助学生纠正错误认知，强化正确的知识与技能，调整学习策略，促进学生对知识的深度理解与掌握。再针对课堂小测进行全面正式评价，检测学生对本节课学习目标的达成度，检验教学效果，帮助学生梳理知识体系，发现自身不足，为后续的巩固提升提供方向。最后促进学生增强记忆和进行迁移，通过知识梳理强化学生的长时记忆，通过变式练习促进知识的迁移应用，帮助学生实现从“掌握知识”到“应用知识”的提升。

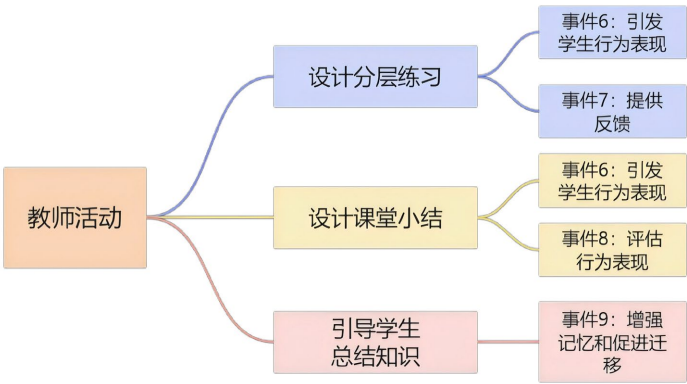


Figure 6. Event-associated mind map for practice and consolidation
图 6. 练习巩固中事件关联思维导图

在此环节，学生在解题过程中易出现以下典型错误，如忽略函数定义域直接判断单调性、单调区间不当合并、用特殊值替代任意值、作差后未充分变形便直接定号、证明逻辑不完整等。

基于信息加工理论，对区间合并类错误，教师可通过图像对比强化选择性知觉，帮助学生修正长时记忆中对单调性“局部性”的错误认知。对作差变形不彻底问题，激活学生长时记忆中的因式分解、配方等旧知，使其顺利提取运算工具完成严谨推理。对忽视“任意性”与定义域等问题，通过即时反馈与错因剖析，帮助学生重构认知结构，将正确步骤与逻辑规则深度编码并纳入长时记忆。同时借助课堂评价与小结梳理，促进知识结构化存储与灵活提取，实现记忆巩固与学习迁移。

5. 总结

5.1. 结论

本研究以加涅信息加工理论与九大教学事件为理论支撑，围绕高中数学“函数的单调性”完成贴合学生认知规律进行重难点突破，将学习的信息接收、加工、存储、提取与应用全流程融入教学各环节，

使外部教学环节与学习者内部心理过程精准匹配。遵循“直观-抽象-应用-迁移”的认知路径,借助图像观察、概念建构、规范证明与分层练习,有效突破从直观图像到抽象符号的认知转化难点,落实数学抽象、逻辑推理、数形结合的核心素养[6]。同时,“函数的单调性”在函数知识体系中发挥桥梁与框架作用,不仅夯实学生的基础知识与基本技能,还为后续具体函数性质学习及导数应用提供通用研究范式,助力学生构建完整的函数知识结构,实现知识的长效保持与灵活迁移,显著提升教学的针对性与有效性。

在实践教学中,通过课堂观察与半结构化访谈收集定性数据。正向结果显示,学生普遍认可信息加工式教学设计的结构化优势,认为从直观到抽象的递进流程有助于理解单调性概念,即时纠错与分层练习能有效突破“任意性”“区间性质”等认知难点,开放性问题有效提升思维深度。这种结构化课堂让学习目标明确,重难点突出,比以往盲目听讲效率更高。负向反馈表明,固定化教学流程节奏偏快,压缩了学生自主探究与课堂生成空间。学生认为教学以教师引导为主,自己主动探究、表达想法的机会不够多。部分开放性与探究性任务难度偏高,基础薄弱学生存在适配困难。统一授课进度难以充分兼顾不同层次学生的学习需求,且解题训练时间相对不足。综合来看,该模式在概念建构上效果显著,但在自主探究、分层适配与练习强度方面仍有优化空间。

5.2. 讨论

依托信息加工理论与九大教学事件构建完整课堂闭环,教学由直观感知逐步过渡至抽象定义,循序渐进完成概念建构[7]。课堂环节条理规范、落地性突出,借助分层练习与即时反馈,在夯实基础知识的同时落实数学核心素养,有效化解学生的概念认知误区。但该教学设计依托课前预设流程开展,易压缩课堂生成与学生自主探究空间。内容侧重知识编码识记与常规应用训练,对学生开放探究、创新思维的培育有所欠缺,标准化授课节奏也难以兼顾学困生补差与优等生拔高的分层学习需要。综上,该模式更适配抽象数学概念新授课与中等学情平行班,不适用于专题探究、习题讲评、综合复习及拔尖培优类课堂。

参考文献

- [1] 刘海涛. 基于信息加工理论的初中数学教学[J]. 教学与管理, 2013(19): 68-70.
- [2] 熊万红. 基于信息加工理论的高中数学教学设计——直线与圆的位置关系[J]. 中学数学研究(华南师范大学版), 2016(5): 3-7.
- [3] 刘辉. 小学数学课堂教学设计案例分析及微型实验研究[D]: [硕士学位论文]. 海口: 海南师范大学, 2013.
- [4] 赵昕. 从学生的认知基础看函数单调性教学的改进[J]. 数学通报, 2016, 55(5): 18-20+24.
- [5] 赵才. 信息加工视域下的高中物理教学设计与案例研究[D]: [硕士学位论文]. 银川: 宁夏大学, 2020.
- [6] 吴良根. 信息加工学习理论在化学教学中的应用[J]. 贵州教育, 2015(13): 30-34.
- [7] 黄网官. 初中物理: 九大“教学事件”——基于加涅教学论的思考之二[J]. 教育研究与评论(中学教育教学), 2015(6): 5-11.